

⑤

⑬ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl. 3:

**F 16 H 55/06**

8 23 P 15/14

DE 29 26 255 A 1

⑪

⑫

⑬

⑭

# Offenlegungsschrift **29 26 255**

Aktenzeichen:

P 29 26 255.3-12

Anmeldetag:

29. 6. 79

Offenlegungstag:

8. 1. 81

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑯ ⑰

⑱

Bezeichnung:

Zahnrad für Schaltgetriebe

⑲

Anmelder:

Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, 7990 Friedrichshafen

⑳

Erfinder:

Jauch, Karl, 7980 Ravensburg

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 29 26 255 A 1

● 12. 80 030 052/367

4/80

BNSDOCID: <DE 2926255A1\_1>

BEST AVAILABLE COPY

ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN

Aktiengesellschaft

Friedrichshafen

2926255

Zahnrad für Schaltgetriebe

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Zahnrad für Schaltgetriebe aus nicht gesintertem Stahl mit im gleichen Teil eingearbeiteter, gegenüber der Verzahnung versetzt angeordneter Schaltverzahnung, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schaltzähne (1) an einer Stirnseite (11) direkt in das Zahnrad (2) übergehen und elektrochemisch, elektroerosiv oder durch Feinschmieden hergestellt sind.

2. Zahnrad für Schaltgetriebe nach Anspruch 1, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schaltzähne (1) gleichzeitig mit der elektrochemischen oder elektroerosiven Herstellung auch hinterlegt (12) werden.

Akte 5617

030062/0367

Die Erfindung betrifft Zahnräder in Schaltgetrieben gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Bei Zahnrädern für Schaltgetriebe wird die Schaltverzahnung - Schaltklauen oder Kuppelverzahnung - vorrangig im Stoßverfahren hergestellt. Dafür ist es notwendig, nicht nur die Kontur der Schaltverzahnung - Zahnkopf und Anschrägung - am für die Schaltverzahnung vorgesehenen Bund des Zahnrades durch Drehen vorzufertigen, sondern es muß auch durch Eindrehen einer Nut mindestens in der Tiefe der späteren Schaltzahnhöhe die Einbringung der Zähne vorbereitet werden. Dies erfordert nicht nur zusätzlichen Aufwand an Fertigungszeit, sondern ist aufgrund des für solche Zahnräder eingesetzten Materials auch relativ kompliziert, weil diese Nut aus konstruktiven Gründen nicht beliebig breit gemacht werden kann. Der als Werkzeug dafür nur geeignete Stachstahl kann nicht starr genug gestaltet werden, so daß sich neben hoher Fertigungszeit relativ viel Werkzeugverschleiß und Werkzeugbruch ergibt.

Auch die konstruktive Gestaltung eines solchen Zahnrades wird durch die Bedingungen der späteren Fertigung negativ beeinflusst. In axialer Erstreckung ist es zumindest die Breite der Nut von ca. 3,5 mm, die bei mehreren, nebeneinanderliegenden Zahnrädern in einem Schaltgetriebe zur erheblichen Verlängerung führt. Auch bei der Gestaltung in

Akte 5617

030062/0367

radialer Richtung können Schwierigkeiten auftreten, besonders dann, wenn der Abstand zwischen der Schaltverzahnung und dem Radkranz des Zahnrades nur wegen den Fertigungsbedingungen für die Schaltverzahnung größer als von der allgemeinen konstruktiven Bemessung her notwendig gehalten werden muß.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Zahnrad für Schaltgetriebe nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 so zu gestalten, daß sich in der axialen Erstreckung eine Verkürzung ergibt, daß in radialer Richtung für den Konstrukteur keine Einschränkungen mehr bestehen, die sich auf die Fertigung der Schaltverzahnung beziehen und daß die Hemmnisse für eine automatisierte Fertigung, die besonders beim Vorbereiten für die Einbringung der Schaltverzahnung bestehen, weitgehendst beseitigt werden.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Nach der Erfindung kann der Bund für die Einbringung der Schaltverzahnung direkt an den Steg bzw. den eigentlichen Zahnkörper anschließen, so daß die Schaltzähne mit einer Stirnseite mit diesem Zahnkörper direkt verbunden sind. Es ist also kein nutartiges Freidrehen für das Einbringen der Zähne nötig. Damit entfällt ein relativ kompli-

Akte 5617

030062/0367

2926255

zierter Arbeitsgang mit hoher Fertigungszeit, hohem Werkzeugverschleiß und infolge der Spanbildung mit sehr oft auftretendem Werkzeugbruch, der einer Automation der Dreharbeiten entgegenstand.

Auch der Zahnkopf muß nicht mehr so genau vorgefertigt werden, weil er ja bei der Einbringung der Zähne mitbearbeitet wird, was beim bisherigen Stoßverfahren nicht erfolgte. Die axiale Erstreckung eines so gefertigten Zahnrades ist auch kürzer, was für ein Schaltgetriebe beim Einsatz von mehreren, nebeneinander angeordneten Zahnradern mit Schaltverzahnung zu einer spürbaren Verkürzung führt. Da der Schaltzahn nicht nur am Zahnfuß, sondern auch an einer Stirnseite mit dem Zahnkörper verbunden ist, ergeben sich auch für die Schaltzahnrechnungen günstigere Bedingungen, die sich zu optimaleren Gestaltungen nutzen lassen.

Der Konstrukteur ist durch das Einbringungsverfahren für die Schaltverzahnung auch nicht mehr an einen genügend großen Abstand in radialer Richtung zwischen Schaltverzahnung und dem Radkranz gebunden, da die Elektroden bzw. das Gesenk keinen größeren Durchmesser benötigen, als es infolge der mit der Schaltverzahnung zusammenwirkenden Schaltmuffe an und für sich notwendig ist. Dieser Umstand kann auch zu einer radial günstigeren Gestaltung und auch zusätzlich noch zu weiteren Verkürzungen in der Baulänge führen, weil die Schaltverzahnung vorrangig unter und nicht neben dem Zahnkranz für die Normalverzahnung angeordnet werden kann.

Akte 5617

030062/0367

Die notwendige Hinterlegung der Schaltzähne, die bisher nach der Verzahnung in einem besonderen Arbeitsgang vorgenommen werden mußte, kann nach der Erfindung, wie im Anspruch 2 dargestellt, bei der elektrochemischen und elektroerosiven Einbringung der Schaltverzahnung sofort mit hergestellt werden, was noch eine zusätzliche Verbesserung ergibt.

Im folgenden werden weitere Einzelheiten der Erfindung an einem Ausführungsbeispiel und anhand von Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Halbschnitt durch ein Zahnrad mit Schaltverzahnung nach der Erfindung.

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Schaltzahn mit Hinterlegung nach Anspruch 2.

In Fig. 1 wird in einem Halbschnitt ein Zahnrad 2 mit einer Schaltverzahnung - Schaltklaue 1 - gezeigt. Eine Stirnseite 11 der Schaltklaue 1 ist einteilig mit dem Steg 21 des Zahnrades 2 direkt verbunden.

In diesem Beispiel ist die Schaltklaue 1 in radialer Richtung unter dem Radkranz 23 des Zahnrades 2 untergebracht, so daß sich in der axialen Erstreckung des Zahnrades mit Schaltverzahnung optimale Bedingungen ergeben.

Akte 5617

030062/0367

Der radiale Abstand der Schaltverzahnung 1 von dem Radkranz 23 wird nur noch von den Übersetzungsbedingungen und damit von der Verzahnung 24 bestimmt und nicht mehr von den Fertigungsbedingungen für das Einarbeiten der Schaltklauen 1. In Fig. 2 ist die Hinterlegung 12 an den Schaltklauen 1 dargestellt, die z. B. durch Steuerung der Stromstärke bei den elektrochemischen oder elektroerosiven Einbringungen der Schaltklauen 1 nach der Erfindung sofort mit angebracht werden kann.

Die Erfindung ist nicht nur auf das dargestellte Beispiel nach Fig. 1 und 2 beschränkt, es ist z. B. auch denkbar, daß die Schaltklauen 1 nicht auf einem Bund 25 des Zahnrades 2, sondern an dessen Radkranz 23, nach innen weisend oder z. B. einen Steg 21 zwischen der Nabe 22 und dem Zahnkranz 23 mit den Zähnen in axialer Richtung weisend angebracht sind, wobei die oder eine Stirnseite(n) sowohl mit dem Zahnkranz 23 wie auch mit der axial verlängerten Nabe 22 bzw. einem Bund 25 des Zahnrades 2 einteilig verbunden sein kann.

Akte 5617

26.06.1979

T-PA pz-hg

030062/0367

Nummer: 29 26 255  
 Int. Cl. 2: F 16 H 55/06  
 Anmeldetag: 29. Juni 1979  
 Offenlegungstag: 8. Januar 1981

2926255

NACHGERECHT

- 7 -

Fig. 1

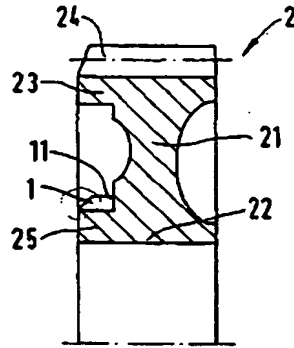
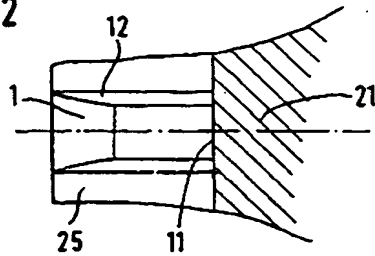


Fig. 2



030062/0367

561



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**